

ANALISA KADAR Pb PADA AIR SUMUR WARGA DI KECAMATAN TENAYAN RAYA PEKANBARU DENGAN METODE SPEKTROFOTOMETRI SERAPAN ATOM

Sindya Rahmatul Nurisa¹⁾ | Amelia Ramdhani¹⁾ | Okta Suryani¹⁾

¹⁾ Program Studi Kimia, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Padang, Indonesia
*Penulis Korespondensi : okta.suryani.os@fmipa.unp.ac.id

Submitted : 06-05-2025

Accepted : 27-05-2025

Published : 18-06-2025

ABSTRAK

Urgency : Air sumur merupakan sumber air utama yang digunakan masyarakat indonesia untuk kebutuhan sehari-hari. Salah satu upaya yang dapat dilakukan untuk menjaga kualitas air sumur dengan mengidentifikasi keberadaan logam berat terutama timbal (Pb). Timbal (Pb) adalah logam berat dengan sifat toksitas yang tinggi. Paparan timbal dalam jumlah yang tinggi dapat mengakibatkan berbagai masalah kesehatan kronis, dimulai dari kulit pucat, penurunan tekanan darah, diare hingga kerusakan hati dan ginjal bahkan menyebabkan karsinogenik. **Tujuan** : Menganalisa kadar Pb pada air sumur warga di kecamatan Tenayan Raya Pekanbaru melalui analisis menggunakan Spektrofotometri Serapan Atom (SSA). **Metode** : Spektrofotometri Serapan Atom dipilih untuk menganalisis kadar timbal (Pb) dalam penelitian ini karena mempunyai sensitivitas serta akurasi yang memadai untuk dilakukannya analisis logam terlarut di dalam sampel air. **Hasil** : penelitian yang telah dilakukan di peroleh kadar Pb pada sampel air sumur sebesar 0,086 mg/L. Kadar air ini berada diatas batas maksimum yang diizinkan untuk air minum (0,01 mg/L) dan air untuk keperluan hygiene sanitasi (0,05 mg/L) berdasarkan Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 492/MENKES/PER/IV/2010 dan Peraturan Menteri Kesehatan No 32 Tahun 2017. **Kesimpulan** : diperlukan upaya lebih lanjut untuk mengontrol dan memperbaiki kualitas air agar memenuhi standar kesehatan yang ditetapkan.

Kata kunci: Timbal (Pb), Air Sumur, Spektrofotometri Serapan Atom, Kualitas Air, Pencemaran Logam Berat

ABSTRACT

Urgency: Well water is the main source of water used by the Indonesian community for daily needs. One of the efforts to maintain the quality of well water is to identify the presence of heavy metals, especially lead (Pb). Lead (Pb) is a heavy metal with high toxicity. Exposure to high levels of lead can cause various chronic health problems, ranging from pale skin, decreased blood pressure, and diarrhea to liver and kidney damage, and may even lead to carcinogenic effects. **Objective:** To analyze the Pb levels in the well water of residents in Tenayan Raya District, Pekanbaru, using the Atomic Absorption Spectrophotometry (AAS) method. **Method:** Atomic Absorption Spectrophotometry (AAS) was selected to analyze lead (Pb) levels in this study due to its adequate sensitivity and accuracy for analyzing dissolved metals in water samples. **Result:** The study showed that the Pb concentration in the well water samples was 0.086 mg/L. This value exceeds the maximum permissible limit for drinking water (0.01 mg/L) and for sanitation hygiene purposes (0.05 mg/L), as stipulated by the Regulation of the Minister of Health of the Republic of Indonesia Number 492/MENKES/PER/IV/2010 and Regulation Number 32 of 2017. **Conclusion:** Further efforts

are needed to control and improve water quality to meet the established health standards.

Keyword: Lead (Pb), Well Water, Atomic Absorption Spectrophotometry, Water Quality, Heavy Metal Contamination

PENDAHULUAN

Air adalah komponen yang sangat vital untuk keberlangsungan kehidupan manusia yang kedua setelah udara. Menurut WHO (World Health Organization) negara maju membutuhkan 60 hingga 120 liter air dalam sehari (Auriga Wahyu Widyadana Ramadhan, 2023). Menurut ilmu kesehatan, asupan air yang harus dikonsumsi manusia setiap harinya 2,5 hingga 3 liter (Prasetyowati, 2014). Sumber air utama meliputi air permukaan (sungai dan danau), air tanah dan air hujan. Sebagian besar orang di Indonesia menggunakan air tanah yang diperoleh dari sumur sebagai sumber air utama mereka (Auriga Wahyu Widyadana Ramadhan, 2023). Oleh karena itu, pentingnya memperhatikan kuantitas dan kualitas air sumur. Pasokan air yang melimpah dengan kualitas yang lebih baik akan meningkatkan kesehatan masyarakat (Sukristiyono et al., 2021).

Tercemarnya air dapat bersumber dari aktivitas sehari-hari (rumah tangga, pemukiman, perkota, pasar, jalan), serta sumber lain dari luar seperti pertanian, industri, pabrik dan sumber lainnya yang banyak memasuki badan air. Pencemaran air dapat dideteksi dengan adanya keberadaan logam berat didalam air sebagai salah satu indikatornya. Pencemaran air oleh logam berat sering terjadi karena aliran air tanah yang berdekatan dengan sungai yang sudah terkontaminasi (Nurbaya & Sari, 2023). Polutan air berupa logam berat ini dianggap racun dikarenakan memiliki kerapatan massa lebih besar 5 gr/cm^3 dan dapat bersifat toksik bahkan dalam kadar rendah (Nepono, 2025). Logam berat

seperti timbal, sangat berbahaya dan beracun bagi manusia karena sifatnya yang tidak dapat terdegradasi dan mudah diabsorbsi oleh tubuh (Dian Yuni Pratiwi, 2020). Keracunan timbal tidak hanya menimbulkan komplikasi pada sistem saraf, tetapi juga pada tulang dan gigi (Media & Kesehatan, 2018).

Salah satu parameter penting dalam menentukan kualitas air bersih yang layak digunakan manusia dalam kebutuhan sehari-hari telah ditetapkan pada Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia No. 492/MENKES/PER/IV/2010, menyatakan batas kandungan logam berat timbal (Pb) yang diizinkan dalam air minum sebesar 0,01 mg/L (*Permenkes-No-492-Tahun-2010-Tentang-PersyaratanKualitas-Air-Minum.Pdf*, n.d.). Peraturan Menteri Kesehatan No. 32 Tahun 2017, menyatakan batas maksimum kandungan timbal (Pb) dalam air yang boleh digunakan untuk keperluan hygiene sanitasi (mandi, peralatan makan, mencuci bahan pangan dan pakaian serta sikat gigi) sebesar 0,05 mg/L (Menteri Kesehatan Republik Indonesia, 2017)

Tujuan dilakukannya penelitian ini adalah untuk mengidentifikasi keberadaan timbal (Pb) dalam air sumur serta melihat kelayakan penggunaan air sumur tersebut untuk kebutuhan sehari-hari. Hasil yang diperoleh nantinya akan dibandingkan dengan Peraturan Menteri Kesehatan RI No. 492/menkes/per/IV/2010 yang didasari pada kualitas air minum dan standar baku mutu air untuk keperluan higienis sanitasi ditetapkan dalam Peraturan Menteri Kesehatan No. 32 Tahun 2017.

METODE

Tempat Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Balai Standardisasi dan Pelayanan Jasa Industri Pekanbaru, dengan menggunakan sampel air sumur pada salah satu kos-kosan warga di Kecamatan Tenayan Raya Pekanbaru.

Alat

Peralatan dalam penelitian ini meliputi Spektrofotometri Serapan Atom (SSA) sebagai analisis logam, pipet volumetrik 5 ml, labu ukur 100 ml, gelas piala 100 ml, buret dan statis, saringan membran berpori 0,45 μ m, kertas pH, seperangkat alat saring vakum, pipet tetes.

Bahan

Penelitian ini melibatkan beberapa jenis bahan seperti, Pb(NO₃)₂ 1000 mg/l, HNO₃ 0.5 mol/l, aquabides dan air sumur.

Prosedur Penelitian

Prosedur penelitian ini dimulai dengan pengambilan sampel air sumur sebanyak 150 ml. Pemilihan tempat pengambilan air sumur ini dipilih karena berada pada daerah padat penduduk serta warna dari air tersebut yang agak kekuningan. Kemudian dilakukan pembuatan larutan dan preparasi sampel. Pengujian dilakukan sebanyak dua kali (duplo).

Larutan Blanko

Pembuatan larutan blanko dengan menggunakan aquabides yang telah diasamkan dengan HNO₃.

Larutan Standar

Sebanyak 5 ml Pb(NO₃)₂ 1000 mg/l di ambil menggunakan pipet dan dimasukan ke dalam labu ukur 100 ml, lalu diencerkan dengan larutan HNO₃ 0.5 mol/l hingga tanda batas.

Larutan Deret Standar

Larutan deret standar dibuat dengan konsentrasi 1 ppm, 3 ppm, 5 ppm, 7 ppm, dan 9 ppm, dengan memasukan masing-masing 2 ml, 6 ml, 10 ml, 14 ml, dan 18 ml kedalam labu ukur 100 ml, lalu diencerkan dengan HNO₃ encer hingga tanda batas.

Larutan deret standar ini dibuat dengan menggunakan rumus:

$$M_1 \cdot V_1 = M_2 \cdot V_2$$

Dimana

M₁ = konsentrasi sebelum pengenceran

V₁ = volume sebelum pengenceran

M₂ = konsentrasi setelah pengenceran

V₂ = volume setelah pengenceran

Preparasi Sampel

Untuk logam terlarut, sampel air disaring dengan saringan membran berpori 0,45 μ m dan diasamkan dengan HNO₃ hingga pH < 2.

Analisa Data

Pengolahan data dilakukan berdasarkan hasil pengukuran larutan standar dengan membuat kurva kalibrasi. Persamaan regresi linear digunakan untuk menganalisis data berlandaskan hukum lambert-beer yaitu:

$$Y = ax + b$$

Dimana

Y = absorbansi

x = konsentrasi larutan standar

a = lope

b = intercept

RPD (Relative Percentage Difference) digunakan untuk menghitung variasi hasil pengujian yang dapat dinyatakan dalam rumus berikut:

$$\% RPD = \frac{|c_1 - c_2|}{\bar{c}} \times 100$$

C₁ = hasil pengujian pertama

C₂ = hasil pengujian kedua (duplo)

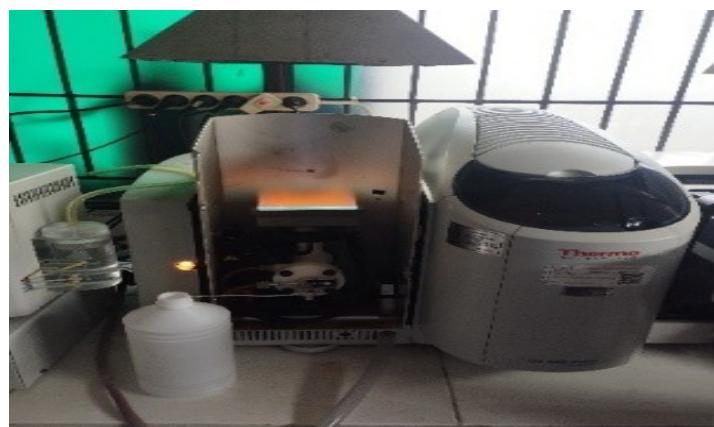
\bar{c} = rata-rata hasil pengujian

HASIL DAN DISKUSI

Air adalah kebutuhan pokok esensial bagi kelangsungan hidup manusia. Air sumur menjadi sumber air yang umum dimanfaatkan untuk keperluan harian seperti memasak, minum, serta mencuci. Pengujian air untuk kebutuhan harian menjadi faktor penting untuk mengetahui kelayakan kualitas air.

Metode Spektrofotometri Serapan Atom Nyala atau *Flame Atomic Absorption Spectrometry* (FAAS) dipilih

untuk menganalisis kadar timbal (Pb) dalam penelitian ini, dapat dilihat pada gambar 1. Ia dipilih karena mempunyai sensitivitas serta akurasi yang memadai untuk dilakukannya analisis logam terlarut di dalam sampel air (Handriyani *et al.*, 2020). Spektrofotometri Serapan Atom (SSA) umumnya digunakan untuk menganalisis logam seperti Fe, Ni, Cu, Zn, Pb, Cd, Cr, dan Co, Ba, Si dan Al (Erlina, 2003).



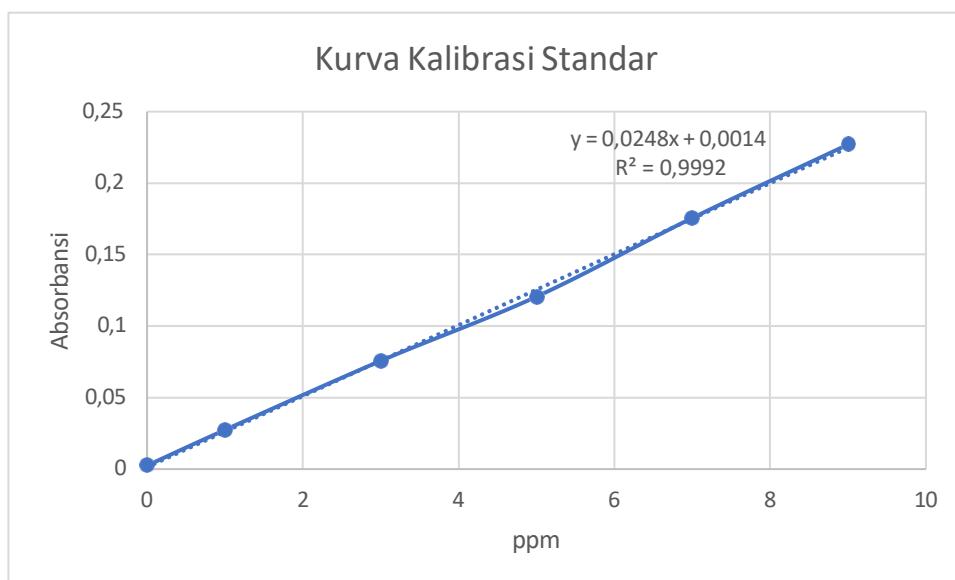
Gambar 1. *Flame Atomic Absorption Spectrometry* (FAAS)

Spektrofotometri Serapan Atom Nyala atau *Flame Atomic Absorption Spectrometry* (FAAS), memerlukan panas untuk proses atomisasi dan menggunakan udara dan asetilena sebagai sumber nyala (Erlina, 2003). Untuk mengukur kadar Pb (timbal) dengan menggunakan metode Spektrofotometri Serapan Atom Nyala, di butuhkan panjang gelombang sebesar 283,3 nm.

Peperasi sampel untuk analisis timbal dengan Spektrofotometri Serapan Atom (SSA) nyala meliputi penyaringan menggunakan membran berpori 0,45 μ m menggunakan *vacuum filtration apparatus*, untuk menghilangkan suspensi. Dilakukannya pengasaman sampel dengan HNO₃ untuk mencegah presipitasi logam dan menjaga logam tetap terlarut sebagai ion. Nilai pH air sumur yang diperoleh adalah 7, yang menunjukkan bahwa air tersebut masih

belum tercemar dalam segi pH. Nilai pH yang kurang dari 6,5 dan lebih dari 9,2, menunjukkan bahwa air telah tercemar (Febriany *et al.*, 2025).

Berdasarkan tabel 1 linieritas dapat diperoleh kurva kalibrasi standar yang dapat dilihat pada grafik 1. Dari hasil tabel linieritas ini dapat dilihat hasil regresi linear adalah $y = ax + b$, dengan $y = 0.0248x + 0.0014$ dengan nilai koefisien determinasi (R^2) = 0.9991. Pengujian memenuhi syarat yaitu mendekati 1. Yang mana telah di katakan oleh (Riyanto, 2014) hubungan linier idealnya ditunjukkan bila nilai $a = 0$ dengan $r = +1$ atau -1 tergantung pada arah garis. Namun, nilai b merefleksikan tingkat sensitivitas instrumen analisis yang dipakai. Koefisien korelasi yang diterima secara umum yaitu kurang dari 0.99970 (ICH, 1995), 0.97 (SNI), atau 0.9980 (AOAC).



Grafik 1. Kurva Kalibrasi Standar

Tabel 1. Presisi

No	Nama sampel	Absorbansi	Konsentrasi (mg/L)	Fp	Kadar (mg/L)	Rata-rata	%RPD
1	blanko	0,0017	0,01225409				
2	sampel air baku	0,0038	0,084619461	1	0,08461946	0,086	4,65%
3	sampel air baku(duplo)	0,0039	0,088648959	1	0,08864896		

Selanjutnya dilakukan penghitungan konsentrasi sampel air baku yang mana hasilnya digunakan untuk penentuan kadar Pb dalam sampel. Diperoleh yaitu kadar Pb dalam sampel air baku = 0,084 mg/L dan kadar Pb dalam sampel air baku (duplo) = 0,088 mg/L, sehingga diperoleh rata-rata 0,086 mg/L, dapat dilihat pada tabel 1, yang mana ini tidak sesuai dengan baku mutu air sehingga dapat menyebabkan gangguan kesehatan jika masuk kedalam tubuh. Mengacu pada Peraturan MENKES Republik Indonesia No. 492/MENKES/PER/IV/2010, batas aman kandungan timbal (Pb) dalam air minum yang layak dikonsumsi adalah 0,01 mg/L. Serta Peraturan MENKES Nomor 32 Tahun 2017, batas maksimum kadar timbal (Pb)

yang diperuntukan dalam air yang dipakai dalam keperluan hygiene sanitasi sebesar 0,05 mg/L (Menteri Kesehatan Republik Indonesia, 2017). Maka dari itu, kandungan timbal (Pb) pada air sumur tersebut melampaui standar baku mutu yang telah ditentukan. Sehingga dapat menimbulkan dampak kesehatan yang serius, termasuk terhambatnya pembentukan hemoglobin dalam darah, hati, gangguan pada ginjal, otak, sistem reproduksi, dan difusi sistem saraf pusat (Salindra et al., 2021).

Dilakukannya penentuan nilai %RPD (*Relative Percent Difference*), dimana nilai presisi ini sangat penting dalam memastikan keandalan dan konsistensi hasil pengujian. Presisi ini menyatakan seberapa dekat hasil pengujian yang berulang dari sampel dan kondisi yang sama. Perhitungan yang telah dilakukan memperoleh %RPD

sebesar 4,65%, yang mana ini memenuhi syarat dari nilai presisi yang ditentukan

KESIMPULAN

Hasil pengujian kadar timbal (Pb) pada air sumur warga di kecamatan Tenayan Raya Pekanbaru diperoleh sebanyak 0,086 mg/L. Kadar ini melewati batas maksimum yang ditetapkan untuk air minum (0,01 mg/L) dan air untuk keperluan hygiene sanitasi (0,05 mg/L) sesuai dengan Peraturan Menteri Kesehatan. Limbah rumah tangga dan limbah industri diduga menjadi penyebab air sumur terkontaminasi berbagai logam berat dan senyawa kimia lainnya. Oleh karena itu diharapkan masyarakat memerhatikan kuantitas dan kualitas air dengan cara melakukan pemeriksaan rutin dengan memerhatikan warna, bau dan rasa air.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Balai Standardisasi dan Pelayanan Jasa Industri Pekanbaru yang telah memberikan dukungan dan fasilitas dalam pelaksanaan penelitian ini, serta kepada semua pihak yang telah membantu hingga penelitian ini dapat diselesaikan dengan baik.

DAFTAR PUSTAKA

- Auriga Wahyu Widyadana Ramadhan, F. E. S. H. K. T. A. P. M. S. S. R. (2023). 47128-171494-1-Pb. *Jurnal Ilmu Lingkungan*, 21(2), 318–328. <https://doi.org/10.14710/jil.21.2.318-328>
- Dian Yuni Pratiwi. (2020). Dampak Pencemaran Logam Berat (Timbal, Tembaga, Merkuri, Kadmium, Krom) Terhadap Organisme Perairan Dan Kesehatan Manusia. *Jurnal Akuatek*, 1(1), 59–65.
- Erlina, Y. (2003). Analisis Kandungan Logam-Logam Cd, Cu, dan Pb pada Perairan sekitar kawasan industri Cilacap. *Skripsi*, 16–19, 28–37.
- Febriany, R. N., She, C., & Fadila, J. (2025). Analisis Perbandingan Pengaruh Air Lindi Terhadap Kualitas Air Tanah Di Dua Lokasi Tpa Di Jawa Tengah. *Jurnal Kajian Ilmiah Interdisiplinier*, 9(5), 2118–7303.
- Media, J., & Kesehatan, A. (2018). 152-691-1-Pb. 1, 47–55.
- Menteri Kesehatan Republik Indonesia. (2017). Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 32 Tahun 2017 Tentang Standar Baku Mutu Kesehatan Lingkungan Dan Persyaratan Kesehatan Air Untuk Keperluan Higiene Sanitasi, Kolam Renang, Solus Per Aqua dan Pemandian Umum. *Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia*, 1–20.
- Neponto, K. A. B. J. E. (2025). *Penyuluhan Bahaya Logam Berat Pada Sumber Air Pegunungan Di Desa Lebang Manai Utara*. 6(1), 18–23.
- Nurbaya, F., & Sari, D. P. (2023). *Parameter Air Dan Udara Serta Uji*.
- Permenkes-No-492-Tahun-2010-tentang-Persyaratan-Kualitas-Air-Minum.pdf. (n.d.).
- Prasetyowati, I. (2014). Tingkat Pengetahuan Tentang Pentingnya Mengkonsumsi Air Mineral Pada Siswa Kelas IV di SD Negeri Keputran Yogyakarta. *Jurnal Pendidikan Jasmani Indonesia*, 10(2), 55.
- Salindra, B. P., Ningrum, P. T., & Ariyanto. Y. (2021). Analisis Kandungan Timbal (Pb) pada Aliran Limbah Cair dan Air Sumur serta Keluhan Kesehatan Masyarakat. In *Jurnal Biolink* (Vol. 1, Issue 2021, pp. 1–8).
- Sukristiyono, S., Purwanto, R. H., Suryatmojo, H., & Sumardi, S. (2021). Analisis Kuantitas dan Kualitas Air dalam Pengembangan Pemanfaatan Sumber Daya Air Sungai di Kawasan Hutan Lindung Sungai Wain. *Jurnal Wilayah Dan Lingkungan*, 9(3), 239–255. <https://doi.org/10.14710/jwl.9.3.239-255>